中　國　昆　蟲　學　報
第一卷第二期　143—151 頁　1950 年 12 月

白環介殼蟲 *Takahashia wuchangensis* Tseng 的數種細胞

曾　省

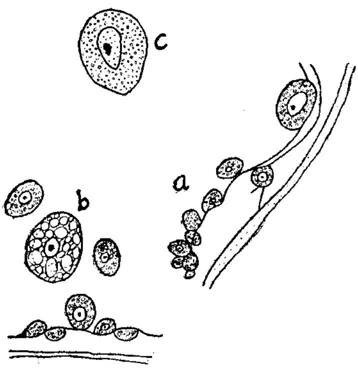
(武昌華中大學生物學系)

白環介殼虫在第四齡的時候，卵囊未長大，虫體腫脹達於極點，而且剛在舊皮蛻去之後，新皮還柔薄，我偶然取數個虫，投入新配未久的史靡士氏固定劑 (Smith fluid) 內。這固定劑由重鉻酸鉀 (Potassium bichromate)0.5 克，氷醋酸 (Glacial acetic acid)25立方糎，福末林(Formalin) 10 立方糎，及蒸餾水75立方糎配成，本用以固定蛙卵，供胚胎學實驗用的，把虫體放於這液中經過一晝夜，約24小時，取出用水洗，再用5%福末林液洗，直至無色爲止；更用水洗24小時，換水數次，再經過50%至 70 %酒精，一日之久，末了保存於 80 %酒精內。後來依石蠟切片法，把它切成片，結果甚佳。體內各種組織和細胞內容都能固定良好，保存正確，用蘇木精曙紅(Hematoxylin and eosin)染之，片色鮮明。各組織細胞構造，都辨別清楚。遂根據這一批切片，觀察它的內部構造，發現奇特細胞很多，現在把它們逐一記載說明，不僅要明瞭它們的構造，而且有時亦可明白它們發育的經過。又用薄安氏固定劑 (Bouin's fluid)泡製，結果甚差，就此證明史靡士氏溶劑可供固定昆蟲組織的用(一定在昆虫蛻皮後，表皮特別柔薄的時候)。這件事在中外書籍尙未提到過，所以在未說及各種細胞構造之前，順便爲它介紹一下。

第一，血液細胞(Free haemocytes)：此種細胞在昆虫體內，若附着於別組織上，呈梨形、紡綞形、或作星芒狀，使多方與支持物密切接近；若游離飄流於血液中，則爲圓形、橢圓形、已看見者有(I)粒體白血球(Granular leucocytes)或前血球(Proleucocytes)，圓形，直徑4.52μ，細胞質稠厚，內富粒狀，細胞核着染紅色。(II)微核細胞(Micronucleocytes)，圓形，直徑5.67μ，細胞質稀薄，核內可窺見稀疏的染色質。(III)大核細胞(Macronucleocytes)，圓形，或似圓形，小者面積19.2 × 16.0μ，大者可達48.0 × 38.4μ，細胞質勻致，是灰黄色。核顯著，形大，幾佔全細胞的一半，內富染

色質，具有一或二核仁，常有數個細胞聚集於一塊地方。此種細胞和在別的昆虫體內所發現，別書籍中所記載的，無多出入，故圖從略。

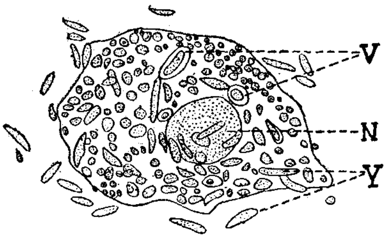
第二，尿質細胞(Urate cells)：凡缺馬氏管 (Malpighian tubules)的昆虫，如纓尾目 (Thysanura) 彈尾目 (Collembola) 及蚜虫 (Aphids) 等，其體內的尿酸粒體(Granules of uric acid)常積貯於這種細胞中。在白環介殼虫的體內，這種細胞很多，分離散佈，並不集雜於脂肪細胞間。如圖一 a，證明在表皮下，初由微小血液細胞逐漸發育而成，後則區分成做二種，如圖一 b，是似圓形細胞，16.0－28.8×25.6－32.0μ，中含圓形透明小泡，(Refractive droplets)很多。核顯著，直徑是6.4－12.8μ，圖的兩傍，就是它們的未長成中形的細胞。我疑此細胞是一種游離油點細胞，(Freely floating fat cells)是不聚集連繫成塊成條的，在粉蝨(Aleurodids)體內，已有人發現過的，然與Wiggleswort的昆虫生理學書中第二五九圖相似，且在此虫體內與下述一種細胞(圖一c)混在一處，所以暫時把它列入尿質細胞。圖一c是代表另外一種細胞，細胞核是不規則的，核仁是由 Oxychromatin 質做成，呈圓形或卵形，着染紅色，甚顯明，細胞質內富含透明粒體，粒中似含微點，粒體大部是嗜鹼性(Basophil)，間有帶嗜酸性(Acidophil)者。細胞面積約16.0－28.8×22.4－32.0μ，核大12.8－19.2×9.6－16.0μ。此種細胞常與含菌細胞 (Mycetocytes) 生於一處，而凡看見這種酵母菌似乎常侵居此種尿質細胞中，或集於數細胞間，而不侵入第一種尿質細胞，這是值得注意和玩索的現象。



圖一 尿質細胞
a，微小血細胞；b，一種尿質細胞(?)；
c，另一種尿質細胞.

第三，含菌細胞(Mycetocytes)：一般具吸收口器的同翅目類昆虫，如蚜虫，介殼虫，粉蝨(Aleurodids)及蟬類(Cicadids)，體中某一種細胞，有微菌，酵母 (Bacteria and yeasts)等寄生。此種細胞稱 Mycetocytes，有時相集成塊 (Mass)，或成條線 (String)，就叫做 Mycetomes，據說對於蟲體營養和同化(Assimilation)有助，且可利用氮素廢物 (Nitrogenous waste products) 造成蛋白質。也有人說這種微生物會產生乙種維生素(Vitamin B)。在此虫切片內窺見第二種尿質細胞，內外有不少的微生物麕集，甚至細胞常有被其破壞，看見酵母菌外逸。繞核的四周隱約見到酵母密集，且此處染色較細胞外圍爲深暗。細胞質中現有紅色粒點數顆。酵母所在

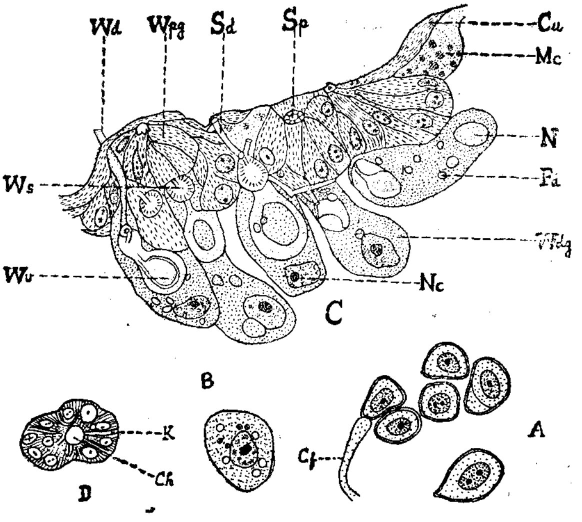
周圍的細胞質就包繞酵母成泡(Vacuole)，內含淡液，像原生動物體內的食泡 (Food vacuole)一樣(見圖二)。這種酵母在細胞的內部為多，散佈於細胞間隙(Intercellular spaces)也不少，用油鏡窺視此菌，內含多數微粒和數圓形空點，構造酷似酵母。



圖二　含菌細胞
N,細胞核；V,菌泡；Y,酵母菌.

量它們的面積是 1.92－2.20×7.36－8.00 μ。這種菌既生於尿質細胞內，想利用氮素廢物，以之合成蛋白質，供給昆蟲體內所需的學說，較為可信。又此種酵母菌對第一種尿質細胞沒有侵入或寄生現象，所以我覺得第二種尿質細胞是真尿質細胞。而白環介殼蟲體內的含菌細胞與尿質細胞本是同一來源，祗因為後者被菌類侵入或寄生，故成一種所謂 Mycetocytes。

第四，蠟脂細胞(Adipoleucocytes)：在昆蟲體內，此類細胞原由血液細胞(Haemocytes)演變而成，中含油點(Droplets of fat)，或貯蠟質(laden with wax)在白環介殼蟲內由血液細胞變為貯蠟細胞，更進而成單細胞與多細胞的蠟腺。它們的構造，與形成步驟，甚為明顯而奇異，故特別把它寫出來。白環介殼蟲所分泌的白蠟分兩種：一種是組成卵囊(Ovi-sac)，主要部分的蠟絲(Wax filaments)，與散佈體外各部及敷盖蠟絲外面的蠟粉(Wax powder)。這兩種蠟質的來源不同，其製造方法亦異，玆分述之如次：



圖三　蠟脂細胞
A,原始蠟脂細胞：Cf結締組織纖維；
B,較大蠟脂細胞,中含油點；
C,蠟腺的縱切面：(Cu)幾丁質表皮,(Fd)油點,(Mc)填質細胞,(N)細胞核,(Nc)細胞核仁,(Sd)分泌細管,(Sp)分泌小板,(Wd)蠟絲,(Wdg)單細胞蠟絲腺,(Ws)蠟囊,(Wv)蠟腔；
D,蠟粉腺橫切面：(k)細胞間道,(Ch)公共蠟室。

1.　蠟絲腺的形成：看圖三 A，它們的原始細胞有圓形、梨形、或不規則形，附生於表皮(Cuticle)的下面，約大16×25μ，細胞核橢圓形，中有稀疏染色質，細胞質濃

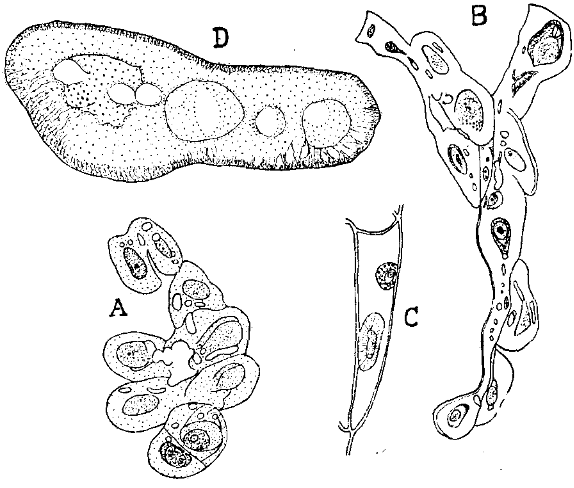
暗，易染鹼性顏料，中含細粒，長大至約39 × 41μ左右時，細胞質內生油點(fat droplets)(圖三B)，油點直徑約3.2μ，有透亮的，有暗淡的。核內現紅色核仁，核仁四圍有稀疏成羣的染色粒(Chromatin granules)。再長大至約 41.6 × 51.2μ左右，油點聚積更多，細胞質稀薄，核內染色質亦漸變稀，核仁特著，最後長至約 43.2 × 86.4μ 左右時，油點凝集成蠟，細胞質內設有一蠟腔(Wax-vacuole)以藏之，直徑約 22.4μ，蠟色淡黃(Cremish-yellow)可辨，細胞變成長方形。在蠟腔一端，細胞則延長成管，細胞核如前，細胞質內再生零星油點，細胞旋長成，呈布袋狀，蠟腔伸入細胞中部，幾佔全細胞二分之一。核內染質逐漸消滅，細胞質內油點增加不已（圖三C)，分泌微管(secretory ductlet)延伸至表皮，經表皮上小孔而通於外。蠟腔內積蠟堅厚，沉繞腔壁，視之很明顯。此時蠟質生產雖已達頂點，然未即竣工，最後細胞長至約92.8μ，蠟腔擴展 22.4 × 48.0μ，蠟腔與分泌管之間又生一蠟囊（Wax-vesicle)，約大16－19 × 19－32μ，似用之以容納由沉積蠟脂融化的蠟，再泌出而成蠟絲者。此囊想具兩種功用，一為貯蠟，二為擠蠟。蠟由蠟囊中排出，經分泌管直達表皮，越泌蠟孔，抽成為絲。管長35.2μ，徑3.2μ，亦有長至一倍以上者，視其細胞位置距表皮遠近而定。蠟管伸入蠟囊中好像取蠟質的樣子，因為在切片上，有時可見其橫斷面甚清晰。細胞核此時雖能保持原形，但內部漸稀疏，細胞質着染益濃，但模糊不辨。

2. 蠟粉腺的形成：蠟粉的生成與蠟絲的製造方法完全不同，前者的分泌器官為多細胞型腺(Pleuricellular gland)，後者為單細胞型腺 (Unicellulur gland)，以是蠟粉分泌腺的形成較為複雜。初由表皮下的似填質細胞 (Mesenchyme-like cells) 發展而成，此種細胞的細胞核顯著，細胞質淡薄，而細胞膜不辨，合集成羣(如圖三C內Mc)。次此羣細胞中間突現圓形的初期泌蠟板，中生微孔，四圍繞以原細胞，此時各細胞間隔膜漸顯。再各細胞伸長，彼此緊集成腺，通表皮處，生出泌蠟板，板分中心板(Central plate)與外圍小孔(Peripheral porelets)，孔數十至十一，蠟粉即由此孔分泌而成。板下有公共蠟室(Common wax chamber)(見圖三D內Ch)，通細胞間道(Intercellular canals)。細胞分泌蠟質由此流入公共蠟室，再經泌蠟板小孔向外分泌，蠟粉腺全形似烟袋或作缶狀，由十個左右三角錐形細胞組合而成腺，腺的切面約54 × 50μ，(亦有較此為大者)，每細胞大 10.5－18.0 × 32.0－48.2μ，核位於細胞底部，圓形，直徑16μ，亦有狹長切面 12.8－14.4 × 7.2－9.6μ，細胞質均勻，色淺淡，中無粒狀體，但見線狀物。

第五，酒色細胞(Oenocytes)：根據希臘字根 'Oinos' 就是 '酒' 的意思。這種細胞

在新鮮狀態中,呈酒黃色,所以把它譯成酒色細胞,但是也有在某種昆蟲體內,是呈無色的。此種細胞通常在昆蟲體內,形極大,爲數很少,在介壳蟲體內發現這種細胞,或者還是第一次的記載,(據我參考書籍所見如此,不知對否?)。普通酒色細胞在昆蟲體內,可以遷移行動,也有聚集於某處者。在染色切片上窺之,就覺得細胞質很稠厚,很均勻,有點染酸性,有時亦可見其中有粒狀體和空泡,甚至在藥液固定組織細胞中,有裂罅,或反射形小間道。這些特徵與我在白環介壳蟲體內所見到的,略有出入,不妨詳細地把它寫出,以供參考。

在白環介壳蟲內,此種細胞集成五堆。體前端食道附近兩肩角的地方,各有一羣,在右邊者由九至十一個細胞組成,有兩個不在同一水平上,故圖四 A 僅示九個細胞,細胞卵形與橢圓形,面積是 $87-188\times101-203\mu$,細胞核有梨形、圓形、及橢圓形,面積是 $29-136\times43-116\mu$,細胞內各有空泡,且各細胞彼此區分不清,空泡亦互相溝通,而達於細胞羣間的公共空隙,它們的分泌液似由此排出。此外左角亦有與此同性質的細胞羣,由十個細胞組成,排列姿態與右邊的不同,但它們的結構,細胞的大小,形狀,幾全相同。



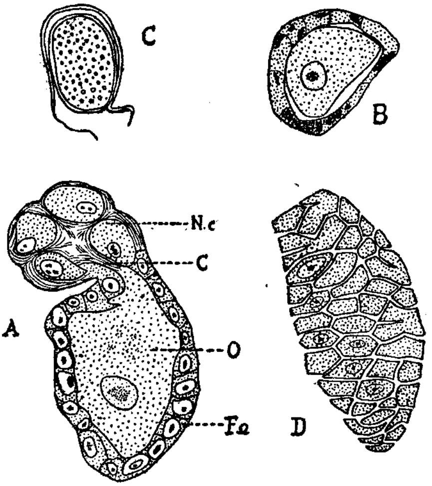
圖四　酒　色　細　胞

A,生於食道附近右肩角細胞羣(用低倍鏡看);
B,體中部 Y 形細胞羣(用低倍鏡看);
C,三角形細胞間隙(用高倍鏡看);
D,酒色細胞橫切面圖(用高倍鏡看).

在體的中部,近背處,有 Y 形的細胞羣(圖四B),似由十三、四個細胞組成,結構與上述二處細胞羣相同,惟細胞形稍狹長,$130-319\times72-116\mu$,細胞核 $43-130\times29-89\mu$。這羣細胞內最顯著的現象是中間公共三角形空隙(圖四C)裏見到小型第一種尿質細胞(?)和大核細胞(Macronucleocytes)前已述過,這裏不消再說了。第四羣細胞是在第三羣細胞後偏向腹面的,由十五個細胞組成,細胞面積是 $110-295\times87-174\mu$,細胞核是 $58-130\times42-87\mu$,形狀和結構與第三羣的細胞相同。第五羣細胞羣偏近尾部,由十三個細胞組成,但不甚緊湊,細胞面積

爲87－159×87－116μ，細胞核爲29－87×36－69μ。這羣細胞最後有兩個細胞，一部分融合爲一體，在切片上看不到淸晰分界的細胞膜。用高倍鏡下窺之，形特大，(圖四D)內有空泡六七個，細胞膜下的原生質特厚，嗜酸染性，細胞質勻淨，細視之中現線狀紋(Filamentous structures)。沿細胞膜下有小孔道(Canals)。此種細胞尙有其他特性，就是核膜很厚，且外圍以濃稠細胞質，亦嗜酸性染料，核內染色質着紅色，散佈頗勻，也有結成數大塊者，不規則狀，有時聚集於一處，着染紅色，即嗜酸性更强。

第六，卵細胞(Oocytes)：在白環介殼蟲切片上看見卵細胞和營養細胞結合在一處者甚多，如圖五A，是屬多滋型卵小囊(Polytrophic ovarioles)。卵細胞的上端有四、五個營養細胞(Nutritive cells)，每一細胞外圍以纖維質膜(Fibrous capsule)，厚約3.2－4.80μ，細胞本身約大25.6－48.0×16.0－35.2μ，或較大，不規則形。細胞質染鹼性顏料，在其中可見一或數個粉紅色圓粒體。細胞核卵圓形，內有一至三個嗜酸性粒體。



圖五 卵 細 胞

A，多滋型卵小囊的縱切面：(C)分泌物流線，(Fe)小囊細胞，(Nc)滋養細胞，(O)卵細胞；
B，多滋型卵小囊的橫切面；
C，白環介壳虫的卵，外部生有卵壳和卵袋；
D，卵壳的邊緣切面，在其中尙可看見卵小囊的細胞。

在卵細胞和營養細胞的縱切面上，可看見分泌物流線(Streaming of secretion)，由營養細胞羣中流注於卵細胞內，狀甚淸晰。卵細胞面積約爲60－96.0×115－160μ，在細胞質中有嗜鹼性粒體(Chromidia)頗多，細胞核似圓形，12.8－22.4×16.0－19.2μ，中有嗜酸性染色質塊。卵細胞周圍繞以卵囊細胞(Follicular cells)一層，厚約6.4－12.8μ，細胞各部區分甚明顯。圖五B是卵的橫切面，卵外的卵囊細胞正逐漸表現退萎的樣子。圖五C是成熟卵(161－210×238－285μ)，外有卵壳(Chorion)，壳外圍以一層極薄的圍膜(Peritoneal coat)。圖五D是卵壳邊緣切面，表示其上有精緻的卵壳雕刻(Chorin sculpturing)，是受卵囊細胞結構模印而成的，因爲卵壳是由卵囊細胞分泌做成，彼此的關係很密切，在其中還可看見數個卵囊細胞的切面。

參 考 文 獻

Child, L. 1914. The anatomy of the Diaspinine scale insect, *Epidiaspis piricola* (Del Guer.) Ann. ent. Soc. Amer. 7: 47-57.

Johnston, C. E. 1912. The internal anatomy of Icerya purchasi. Ann. ent. Soc. Amer. 5: 383-5.

Imms, A. D. 1935. Textbook of entomology. 3rd edi., Methuen.

Maximow, A. A. & W. Bloom 1947. Textbook of histology. 4th edi., Saunder.

Tseng, S. The Metamorphosis and Development of Some Special Cells of the Scale insect, *Takahashia wuchangensis* n. sp. Abstract of paper read before the joint meeting of six scientific societies (Wuhan section) Science & Technology in China. 2(2): 34.

Wigglesworth, V. B. 1947. The principles of insect physiology. 3rd edi., Methuen.

桑名伊之吉 1917.日本介殼蟲圖說後篇pp55—7.

曾省、何均　柑橘紅蜡介殼蟲之研究.科學世界 8(12): 13—33.

曾　省　1947.寄生爬牆虎之白環介殼蟲.科學論文提要 1: 21.

曾　省　1950.白環介殼蟲變態的觀察.中國科學 1(2—4):427—30.

Some Cells Found in the Body of the Scale Insect, *Takahashia Wuchangensis* Tseng

Tseng Sheng

Huachung University, Wuchang, China.

This brief account is the third part of the study of a new scale insect parasitic on the ivy. It contains the results of careful observation of the following cells found in the body of the insect, namely, (1) haematocytes, (2) urate cells, (3) mycetocytes, (4) adipoleucocytes, (5) oenocytes and (6) oocytes.

The material for study was fixed in Smith fluid and stained with haematoxylin and eosin. The former gives good fixation and preserves faithfully cell contents.

Amongst the free haematocytes, three kinds of cells can be distinguished, viz., proleucocytes, micronucleocytes and macronucleocytes.

As to the urate cells two forms are seen. One, filled with reflective droplets, is spherical in shape and $16.0\text{-}28.8 \times 25.0\text{-}32.0\mu$ in size. The other does not enclose reflective droplets but numerous minute clear granules. The cells of the second kind are commonly associated with mycetocytes.

The interior of the mycetocytes is full of a certain kind of yeast which measures $1.92\text{-}2.20 \times 7.36\text{-}8.00\ \mu$.

There are two kinds of adipoleucocytes: one, up to $43.2 \times 86.4\text{-}92.8\ \mu$, is a unicellular gland that secretes wax filaments constituting the ovisac; the other, made of a group of cells, measuring $10.5\text{-}18.0 \times 32.0\text{-}48.2\ \mu$, is a pleuricellular gland.

The oenocytes are grouped in five places within the body. The number of cells, their size and the position of cell-groups are tabulated below.

	Position of glands	Number of cells	Size of cells
1st group	at right hand corner of	9-11 cells	$87\text{-}188 \times 101\text{-}203\ \mu$

	oesophagus		
2nd group	at left hand corner of oesophagus	10 cells	same size as right hand ones
3rd group	dorso-mesal in body	13-14 cells	$130\text{-}319 \times 72\text{-}116\ \mu$
4th group	postero-ventral to third group	15 cells	$110\text{-}295 \times 87\text{-}174\ \mu$
5th group	at caudal end	13 cells	$87\text{-}159 \times 87\text{-}116\ \mu$

One oocyte together with four or five nutritive cells constitutes a polytrophic ovariole. The oocyte, measuring $60\text{–}96 \times 115\text{-}160\ \mu$, is surrounded by a layer of follicular cells which leave sculpturing on the chorion after it has been formed.